



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0064511
Application Number

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

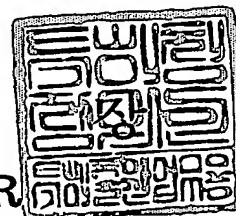
출원 년 월 일 : 2002년 10월 22일
Date of Application OCT 22, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.10.22
【발명의 명칭】	레이저 조사 장치 및 이를 이용한 다결정 규소 박막 트랜지스터의 제조 방법
【발명의 영문명칭】	laser irradiation apparatus and manufacturing method for polysilicon thin film transistor using the apparatus
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근 , 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강영구
【성명의 영문표기】	KANG,MYUNG KOO
【주민등록번호】	710922-1009020
【우편번호】	138-240
【주소】	서울특별시 송파구 신천동 미성아파트 3동 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현재
【성명의 영문표기】	KIM,HYUN JAE
【주민등록번호】	680304-1042410
【우편번호】	463-905
【주소】	경기도 성남시 분당구 이매동 123번지 청구아파트 601동 903호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 유미특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】	19	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	0	면	0	원
---------	---	---	---	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	0	항	0	원
---------	---	---	---	---

【합계】	29,000	원		
------	--------	---	--	--

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명의 실시예에 따른 레이저 조사 장치는, 절연 기판 상에 형성된 비정질 규소의 박막에 주파수를 발진하여 레이저빔을 조사하는 레이저 조사 장치로서, 탑재되어 있는 기판을 지지하는 스테이지, 레이저빔을 일정하게 생성하는 레이저 발진부, 레이저빔을 박막으로 집적하여 유도하는 투과 렌즈, 박막으로 유도된 레이저빔을 반사시키는 반사판, 반사판의 위치를 제어하는 반사판 제어부, 반사판으로 반사된 레이저빔을 흡수하는 흡수체를 포함한다.

【대표도】

도 2a

【색인어】

레이저빔, 다결정, 반사판, 초점, 투과렌즈

【명세서】

【발명의 명칭】

레이저 조사 장치 및 이를 이용한 다결정 규소 박막 트랜지스터의 제조 방법{laser irradiation apparatus and manufacturing method for polysilicon thin film transistor using the apparatus}

【도면의 간단한 설명】

도 1a는 레이저를 조사하여 비정질 규소를 다결정 규소로 결정화하는 순차적 측면 고상 결정 공정을 개략적으로 도시한 개략도이고,

도 1b는 순차적 측면 고상 결정 공정을 통하여 비정질 규소가 다결정 규소로 결정화되는 과정에서 다결정 규소의 미세 구조를 도시한 도면이고,

도 1c는 비정질 규소를 다결정 규소로 결정화하는 순차적 측면 고상 결정 공정에서 단위 스캐닝 단계를 개략적으로 도시한 도면이고,

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 레이저 조사 장치의 구성 및 조사 방법을 도시한 구성도이고,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 레이저 조사 장치를 이용하여 제조한 박막 트랜지스터의 구조를 도시한 단면도이고,

도 4a 내지 도4e는 본 발명의 실시예에 따른 레이저 조사 장치를 이용한 박막 트랜지스터의 제조 공정을 그 순서에 따라 도시한 단면도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <7> 이 발명은 레이저 조사 장치 및 이를 이용한 박막 트랜지스터의 제조 방법에 관한 것으로서, 더 자세하게는 비정질 규소에 레이저를 조사하여 다결정 규소로 결정화하기 위해 사용하는 레이저 조사 장치 및 이를 이용한 박막 트랜지스터의 제조 방법에 관한 것이다.
- <8> 일반적으로 액정 표시 장치는 전극이 형성되어 있는 두 기판 및 그 사이에 주입되어 있는 액정 물질을 포함하며, 두 기판은 가장자리에 둘레에 인쇄되어 있으며 액정 물질을 가두는 봉인재로 결합되어 있으며, 두 기판 사이에 산포되어 있는 간격재에 의해 지지되고 있다.
- <9> 이러한 액정 표시 장치는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전극을 이용하여 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시하는 장치이다. 이때, 전극에 전달되는 신호를 제어하기 위해 박막 트랜지스터를 사용한다.
- <10> 액정 표시 장치에 사용되는 가장 일반적인 박막 트랜지스터는 비정질 규소를 반도체층으로 사용한다.
- <11> 이러한 비정질 규소 박막 트랜지스터는 대략 $0.5\text{--}1\text{ cm}^2/\text{Vsec}$ 정도의 이동도(mobility)를 가지고 있는 바, 액정 표시 장치의 스위칭 소자로는 사용이 가능하지만, 이동도가 작아 액정 패널의 상부에 직접 구동 회로를 형성하기는 부적합한 단점이 있다.
- <12> 따라서 이러한 문제점을 극복하기 위해 전류 이동도가 대략 $20\text{--}150\text{ cm}^2/\text{Vsec}$ 정도가 되는 다결정 규소를 반도체층으로 사용하는 다결정 규소박막 트랜지스터 액정 표시 장치가 개발되었

는바, 다결정 규소 박막 트랜지스터는 비교적 높은 전류 이동도를 갖고 있으므로 구동 회로를 액정 패널에 내장하는 칩 인 글라스(Chip In Glass)를 구현할 수 있다.

<13> 다결정 규소의 박막을 형성하는 기술로는, 기판의 상부에 직접 다결정 규소를 고온에서 증착하는 방법, 비정질 규소를 적층하고 600℃ 정도의 고온으로 결정화하는 고상 결정화 방법, 비정질 규소를 적층하고 레이저 등을 이용하여 열처리하는 방법 등이 개발되었다. 그러나 이러한 방법들은 고온 공정이 요구되기 때문에 액정 패널용 유리 기판에 적용하기는 어려움이 있으며, 불균일한 결정입계로 인하여 박막 트랜지스터사이의 전기적인 특성에 대한 균일도를 저하시키는 단점을 가지고 있다.

<14> 이러한 문제점을 해결하기 위해서 결정립계의 분포를 인위적으로 조절할 수 있는 순차적 측면 고상 결정(sequential lateral solidification) 공정이 개발되었다. 이는 다결정 규소의 그레인이 레이저가 조사된 액상 영역과 레이저가 조사되지 않은 고상 영역의 경계에서 그 경계면에 대하여 수직 방향으로 성장한다는 사실을 이용한 기술이다. 이때, 레이저빔은 슬릿 모양을 가지는 마스크의 투과 영역이 통과하여 비정질 규소를 완전히 녹여 비정질 규소층에 슬릿 모양의 액상 영역을 형성한 다음, 액상의 비정질 규소는 냉각되면서 결정화가 이루어지는데, 결정은 레이저빔이 조사되지 않은 고상 영역의 경계에서부터 그 경계면에 대하여 수직 방향으로 성장하고 그레인들의 성장은 액상 영역의 중앙에서 서로 만나면 멈추게 된다. 이러한 측면 고상 결정 공정은 레이저빔을 조사할 때 비정질 규소가 형성된 기판이 탑재되어 있는 기판을 가로 방향으로 이용하면서 이루어지며, 이러한 단위 스캐닝 단계를 가로 방향으로 반복하여 기판의 전체 영역으로 실시한다.

<15> 이러한 측면 고상 결정 공정을 실시할 때 레이저빔은 투과 렌즈를 통하여 조사되는데, 원하는 위치에 레이저빔의 초점을 정확하게 조절해야 한다.

<16> 하지만, 투과 렌즈의 온도가 변하는 경우에는 레이저빔의 초점이 변하는 문제점이 발생하며, 이로 인하여 박막 트랜지스터의 다결정 규소 반도체층이 불균일하게 결정화된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 투과 렌즈의 온도를 일정하게 유지한 상태에서 레이저빔을 조사하는 기술을 확보하는 것이 가장 중요한 과제이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명의 목적은 측면 고상 결정 공정을 진행할 때 레이저빔의 초점을 정확하게 조절할 수 있는 레이저 조사 장치 및 이를 이용한 박막 트랜지스터의 제조 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<18> 위와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 투과 렌즈를 통하여 레이저빔을 조사할 때, 초기에는 반사체를 통하여 비정질 규소층에 레이저빔이 조사되지 않도록 하고, 투과 렌즈가 예열된 다음에는 반사판을 이동시켜 레이저빔이 비정질 규소층에 조사되도록 한다.

<19> 더욱 상세하게, 본 발명에 따른 레이저 조사 장치는, 절연 기판 상에 형성된 비정질 규소의 박막에 주파수를 발진하여 레이저빔을 조사하는 레이저 조사 장치로서, 탑재되어 있는 기판을 지지하는 스테이지, 레이저빔을 일정하게 생성하는 레이저 발진부, 레이저빔을 박막으로 집적하여 유도하는 투과 렌즈, 박막으로 유도된 레이저빔을 반사시키는 반사판, 반사판의 위치를 제어하는 반사판 제어부, 반사판으로 반사된 레이저빔을 흡수하는 흡수체를 포함한다.

<20> 이러한 본 발명에 따른 레이저 조사 장치를 이용한 본 발명에 따른 박막 트랜지스터의 제조 방법에서는, 우선 절연 기판의 상부에 비정질 규소 박막을 적층한다. 이어, 레이저 조사 장치의 투과 렌즈를 예열한 다음, 레이저 조사 장치로부터 생성된 레이저빔을 투과 영역을 정의하는 슬릿 패턴을 가지는 다결정 규소용 마스크를 통과시켜 비정질 규소 박막을 다결정 규소

층으로 결정화하는 순차적 고상 결정 공정을 진행한다. 이어, 다결정 규소층을 패터닝하여 반도체층을 형성하고, 반도체층을 덮는 게이트 절연막을 형성한 다음, 반도체층의 게이트 절연막의 상부에 게이트 전극을 형성한다. 이어, 반도체층에 불순물을 주입하여 소스 및 드레인 영역을 형성하고, 게이트 전극을 덮는 층간 절연막을 형성하고, 게이트 절연막 또는 층간 절연막을 식각하여 소스 및 드레인 영역을 드러내는 접촉 구멍을 각각 형성하고, 접촉 구멍을 통하여 소스 및 드레인 전극과 각각 연결되는 소스 및 드레인 전극을 각각 형성한다.

<21> 이때, 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 더 형성할 수 있으며, 이러한 화소 전극은 투명한 도전 물질 또는 반사율을 가지는 도전 물질로 형성할 수 있다.

<22> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<23> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

<24> 이제 본 발명의 실시예에 따른 레이저 조사 장치 및 이를 이용한 박막 트랜지스터의 제조 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<25> 도 1a는 레이저를 조사하여 비정질 규소를 다결정 규소로 결정화하는 순차적 측면 고상 결정 공정을 개략적으로 도시한 개략도이고, 도 1b는 순차적 측면 고상 결정 공정을 통하여 비

정질 규소가 다결정 규소로 결정화되는 과정에서 다결정 규소의 미세 구조를 도시한 도면이고, 도 1c는 비정질 규소를 다결정 규소로 결정화하는 순차적 측면 고상 결정 공정에서 단위 스캐닝 단계를 개략적으로 도시한 도면이다.

<26> 도 1a에서 보는 바와 같이, 순차적 측면 고상 결정 공정은 슬릿 패턴으로 형성되어 있는 투과 영역(310)을 가지는 마스크(300)를 이용하여 레이저빔을 조사하여 절연 기판의 상부에 형성되어 있는 비정질 규소층(200)을 국부적으로 완전히 녹여 투과 영역(310)에 대응하는 비정질 규소층(200)에 액상 영역(210)을 형성한다. 이때, 도 1b에서 보는 바와 같이 다결정 규소의 그레인은 레이저가 조사된 액상 영역(210)과 레이저가 조사되지 않은 고상 영역(220)의 경계에서 그 경계면에 대하여 수직 방향으로 성장한다. 그레인들의 성장은 액상 영역의 중앙에서 서로 만나면 멈추게 되며, 이러한 공정을 그레인의 성장 방향으로 진행하면 그레인의 측면 성장을 원하는 정도의 다양한 입자 크기로 형성할 수 있다.

<27> 하나의 예로, 그레인의 입자 크기를 마스크의 슬릿 패턴의 폭만큼 성장시키기 위해서 측면 고상 결정 공정에서는 도 1c에서 보는 바와 같이 투과 영역(310)인 슬릿 패턴이 두 영역(301, 302)으로 분리되어 있으며, 서로 다른 두 영역에서 엇갈리게 배치되어 있는 마스크(300)를 사용한다. 측면 고상 결정 공정에서 마스크(300)를 기판에 대하여 가로(x축) 방향으로 영역(301, 302)의 폭만큼 이동하면서 샷(shot) 단위로 레이저빔을 조사하는데, 두 영역(301, 302)에서 서로 엇갈리게 배치되어 있는 투과 영역(310)을 통하여 레이저빔은 y축 방향으로 연속적으로 조사되어 비정질 규소층의 액상 영역에서 그레인은 세로(y축) 방향으로 슬릿 패턴의 폭만큼 성장하게 된다.

<28> 이러한 측면 고상 결정 공정을 기판의 전체 영역으로 실시하기 위해서는 가로 방향으로 샷(shot) 단위로 레이저빔을 조사하는 단위 스캐닝 단계를 세로 방향으로 순차적 고상 결정 고

정을 반복하여 실시하며, 통상적으로 공정 진행시에 레이저빔을 조사하는 레이저 조사 장치의 위치는 고정시킨 상태에서 기판이 탑재되어 있는 스테이지를 이동하면서 진행한다.

<29> 이때, 레이저빔은 레이저 조사 장치의 투과 렌즈에 의해 정확한 위치에 집적되어 조사되는데, 투과 렌즈의 온도 변화하면 레이저빔의 초점이 변하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 투과 렌즈의 온도가 일정하게 유지되었을 때 레이저빔을 비정질 규소층에 조사되도록 해야 하며, 투과 렌즈의 온도가 일정한 온도에 이르게 전까지는 레이저빔이 비정질 규소층에 도달하기 않도록 해야한다. 이를 위하여 본 발명의 실시예에 본 발명에 따른 레이저 조사 장치는 투과 렌즈가 일정한 온도로 예열되는 동안에 레이저빔이 비정질 규소층에 조사되지 않도록 하는 반사판을 가지고 있다. 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<30> 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 다결정용 레이저 조사 장치의 구조를 도시한 구성도이다.

<31> 도 2a 및 도 2b에서 보는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 다결정용 레이저 조사 장치는, 글라스 기판 등의 절연 기판(100)상에 형성된 비정질 규소의 반도체 박막에 주파수를 발진하여 레이저빔을 조사하기 위한 장치로서, 탑재되어 있는 기판(100)의 위치를 고정하여 지지하는 스테이지(400)와 발진을 통하여 일정한 주파수의 레이저빔을 일정하게 생성하는 레이저 발진부(500)와 레이저빔을 기판(100) 상부의 비정질 규소 박막으로 조사하기 전에 레이저빔에 원하는 에너지를 부여하거나, 레이저빔의 잔상을 제거하거나 균일한 주파수를 가지도록 하는 등의 기능을 가지도록 하는 광학부(600)와 레이저빔이 기판(100) 상부의 비정질 규소 박막에 정확한 위치에 조사되도록 레이저빔을 집적하는 투과 렌즈(700, projection lens)를 포함한다.

- <32> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 레이저 조사 장치는, 투과 렌즈(700)가 일정한 온도로 예열되는 동안에 레이저빔이 기판(100)의 비정질 규소층에 조사되지 않도록 하는 반사판(820)과 반사판(820)으로부터 반사된 레이저빔을 흡수하는 흡수체(830)와 투과 렌즈(700)의 온도가 일정하게 유지되었을 때 레이저빔을 기판(100)의 비정질 규소층에 조사되도록 해야 하거나 기판(100)의 비정질 규소층에 조사되지 않도록 해야 할 때 반사판(820)의 위치를 제어하는 반사판 제어부(810)를 포함한다.
- <33> 도 2a는 순차적 측면 고상 결정 공정에서 레이저빔을 조사하더라도 투과 렌즈(700)의 온도가 일정하지 않아, 레이저빔의 조사 초점이 정확하지 않기 때문에 반사판(820)을 통하여 레이저빔을 흡수체(830)로 유도하는 공정을 나타낸 것이며, 도 2b는 레이저빔의 온도가 일정하게 유지되어 레이저빔의 초점을 정확하게 유지되었을 때 레이저빔이 기판(100)의 비정질 규소 박막에 조사되도록 반사판 제어부(810)를 통하여 반사판(820)을 이동시킨 공정을 나타낸 것이다.
- <34> 본 발명의 실시예에 따른 레이저 조사 장치를 이용하여 투과 렌즈가 일정한 온도에 도달하였을 때만 비정질 규소층에 레이저빔을 조사함으로써 레이저빔의 초점을 정확하고 균일하게 유지한 상태에서 순차적 고상 결정화 공정을 진행할 수 있고, 이를 통하여 비정질 규소의 박막을 다결정 규소의 반도체층으로 균일하게 결정화할 수 있다.
- <35> 다음은, 이러한 본 발명의 실시예에 따른 레이저 조사 장치를 이용하여 완성한 박막 트랜지스터의 제조 방법에 대하여 설명하기 한다.
- <36> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 다결정 규소 박막 트랜지스터의 구조를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 실시예에 따른 다결정 규소 박막 트랜지스터의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이다. 여기서, 박막 트랜지스터는 화소 전

극을 함께 가지는 구조로 예를 들었으나, 본 발명의 박막 트랜지스터의 제조 방법은 액정 패널의 상부에 구동 집적 회로를 설계하기 위한 반도체 소자의 제조 방법에서도 적용한다.

37> 도 3에서 보는 바와 같이, 절연 기판(10)의 채널 영역(21)과 채널 영역(21)을 중심으로 양쪽에 각각 형성되어 있는 소스 및 드레인 영역(22, 23)을 가지며 다결정 규소로 이루어진 반도체층(20)이 형성되어 있다. 여기서, 소스 및 드레인 영역(22, 23)은 n형 또는 p형의 불순물이 도핑되어 있으며 실리사이드층을 포함할 수 있다. 기판(10)의 상부에는 반도체층(20)을 덮는 산화 규소(SiO_2)나 질화 규소(SiN_x)로 이루어진 게이트 절연막(30)이 형성되어 있으며, 채널 영역(21) 상부의 게이트 절연막(30) 상부에는 게이트 전극(40)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(30)의 상부에는 게이트 전극(40)을 덮는 층간 절연막(50)이 형성되어 있으며 게이트 절연막(30)과 층간 절연막(50)은 반도체층(20)의 소스 및 드레인 영역(22, 23)을 드러내는 접촉구(52, 53)를 가지고 있다. 층간 절연막(50)의 상부에는 접촉구(52)를 통하여 소스 영역(22)과 연결되어 있는 소스 전극(62)과 게이트 전극(40)을 중심으로 소스 전극(62)과 마주하며 접촉구(53)를 통하여 드레인 영역(23)과 연결되어 있는 드레인 전극(63)이 형성되어 있다. 층간 절연막(50)은 보호 절연막(70)으로 덮여 있고, 보호 절연막(70)에는 드레인 전극(63)을 드러내는 접촉구(73)가 형성되어 있으며, 보호 절연막(70)의 상부에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 또는 반사율을 가지는 도전 물질로 이루어진 화소 전극(80)이 형성되어 접촉구(73)를 통해 드레인 전극(63)과 연결되어 있다.

<38> 이러한 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터의 제조 방법에서는, 우선 도 4a에서 보는 바와 같이 기판(10)의 상부에 비정질 규소를 저압 화학 기상 증착 또는 플라즈마 화학 기상 증착 또는 스퍼터링 방법으로 적층하고 비정질 규소 박막(25)을 형성한다. 이어, 1c에서

보는 바와 같이, 슬릿 패턴을 가지는 마스크를 이용한 순차적 고상 결정 공정에서 도 2a 및 도 2b에서 보는 바와 같은 레이저 조사 장치를 이용하여 초기에는 투과 렌즈를 예열한 다음, 비정질 규소 박막에는 투과 렌즈가 일정한 온도에 도달하여 일정한 온도를 유지하고 있을 때에만 레이저빔이 조사되도록 하여 비정질 규소 박막을 다결정 규소층(25)으로 결정화한다. 이렇게 하면, 다결정 규소층(25)의 그레인을 균일하게 형성할 수 있어 이후에 완성되는 박막 트랜지스터의 특성을 균일하게 유지할 수 있다.

<39> 이어, 도 4b에서 보는 바와 같이, 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 다결정 규소층(25)을 패터닝하여 다결정 규소의 반도체층(20)을 형성한다.

<40> 이어, 도 4c에서 보는 바와 같이, 산화 규소(SiO_2)나 질화 규소를 증착하여 게이트 절연막(30)을 형성한다. 이어, 게이트 배선용 전도성 물질을 증착한 후 패터닝하여 게이트 전극(40)을 형성한다. 이어, 도 4c에서 보는 바와 같이, 게이트 전극(40)을 마스크로 하여 반도체층(20)에 n형 또는 p형의 불순물을 이온 주입하고 활성화하여 소스 및 드레인 영역(22, 23)을 형성한다. 이때, 소스 및 드레인 영역(22, 23)의 사이는 채널 영역(21)으로 정의된다.

<41> 이어, 도 4d에서 보는 바와 같이, 게이트 절연막(30)의 상부에 게이트 전극(40)을 덮는 층간 절연막(50)을 형성한 다음, 게이트 절연막(30)과 함께 패터닝하여 반도체층(20)의 소스 및 드레인 영역(22, 23)을 드러내는 접촉구(52, 53)를 형성한다.

<42> 이어, 도 4e에서 보는 바와 같이, 절연 기판(10)의 상부에 데이터 배선용 금속을 증착하고 패터닝하여, 접촉구(52, 53)를 통하여 소스 및 드레인 영역(22, 23)과 각각 연결되는 소스 및 드레인 전극(62, 63)을 형성한다.

<43> 이어, 도 3에서 보는 바와 같이, 그 상부에 보호 절연막(70)을 도포한 후, 패터닝하여 드레인 전극(63)을 드러내는 접촉구(73)를 형성한다. 이어, ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전 물질 또는 우수한 반사도를 가지는 도전 물질을 적층하고 패터닝하여 화소 전극(80)을 형성한다.

【발명의 효과】

<44> 이처럼, 본 발명에서는 레이저 조사 장치의 투과 렌즈가 일정한 온도를 유지하고 있을 때에만 레이저빔이 비정질 규소층에 조사되도록 레이저빔의 초점을 정확하고 균일하게 유지하여 순차적 고상 결정 공정을 진행할 수 있어 다결정 규소를 균일하게 결정화할 수 있어, 박막 트랜지스터의 특성을 균일하게 얻을 수 있다.

<45> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

절연 기판 상에 형성된 비정질 규소의 박막에 주파수를 발진하여 레이저빔을 조사하는 레이저 조사 장치로서,

탑재되어 있는 상기 기판을 지지하는 스테이지,
레이저빔을 일정하게 생성하는 레이저 발진부,
레이저빔을 상기 박막으로 집적하여 유도하는 투과 렌즈,
상기 박막으로 유도된 레이저빔을 반사시키는 반사판,
상기 반사판의 위치를 제어하는 반사판 제어부,
상기 반사판으로 반사된 레이저빔을 흡수하는 흡수체
를 포함하는 레이저 조사 장치.

【청구항 2】

절연 기판의 상부에 비정질 규소 박막을 적층하는 단계,
레이저 조사 장치의 투과 렌즈를 예열한 다음, 상기 레이저 조사 장치로부터 생성된 레이저빔을 투과 영역을 정의하는 슬릿 패턴을 가지는 다결정 규소용 마스크를 통과시켜 상기 비정질 규소 박막을 다결정 규소층으로 결정화하는 순차적 고상 결정 공정을 진행하는 단계,
상기 다결정 규소층을 패터닝하여 반도체층을 형성하는 단계,
상기 반도체층을 덮는 게이트 절연막을 형성하는 단계,
상기 반도체층의 상기 게이트 절연막의 상부에 게이트 전극을 형성하는 단계,

상기 반도체층에 불순물을 주입하여 소스 및 드레인 영역을 형성하는 단계,

상기 게이트 전극을 덮는 층간 절연막을 형성하는 단계,

상기 게이트 절연막 또는 상기 층간 절연막을 식각하여 상기 소스 및 드레인 영역을 드러내는 접촉 구멍을 각각 형성하는 단계,

상기 접촉 구멍을 통하여 상기 소스 및 드레인 전극과 각각 연결되는 소스 및 드레인 전극을 각각 형성하는 단계

를 포함하는 박막 트랜지스터의 제조 방법.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 박막 트랜지스터의 제조 방법.

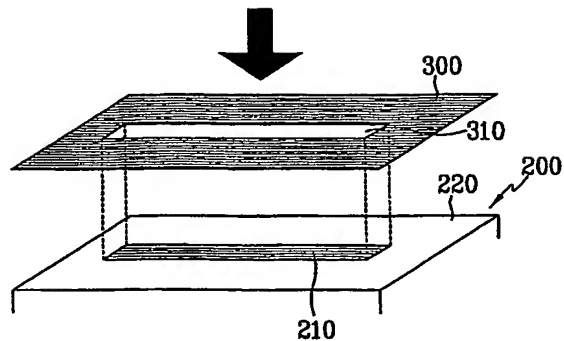
【청구항 4】

제2항에서,

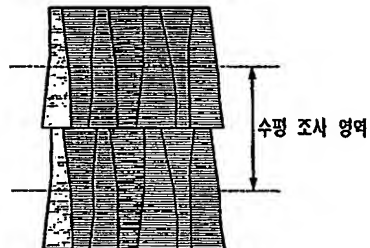
상기 화소 전극은 투명한 도전 물질 또는 반사율을 가지는 도전 물질로 형성하는 박막 트랜지스터의 제조 방법.

【도면】

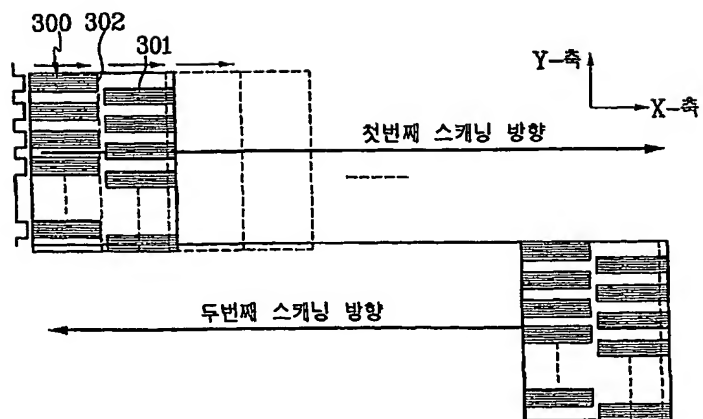
【도 1a】



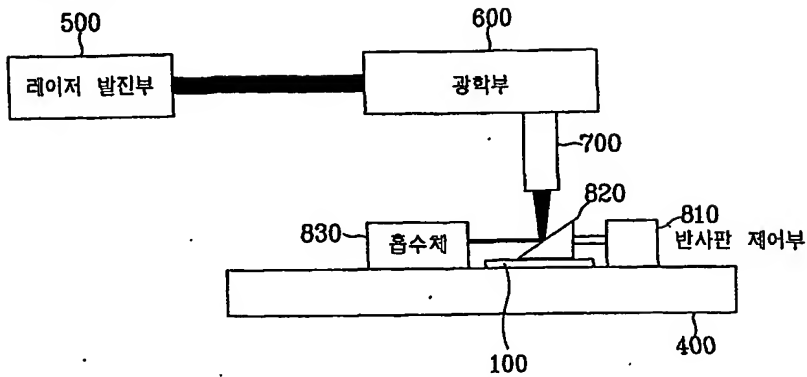
【도 1b】



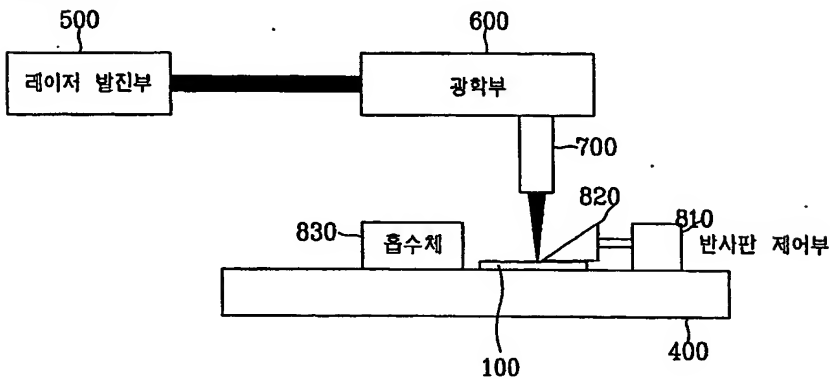
【도 1c】



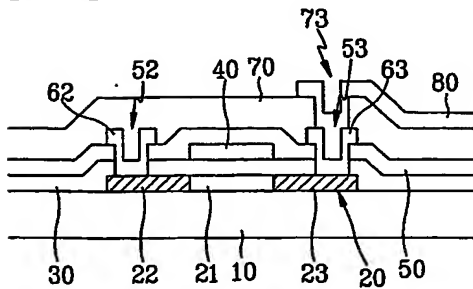
【도 2a】



【도 2b】

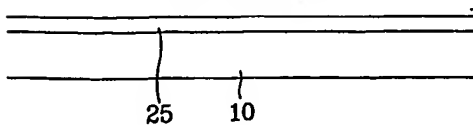


【도 3】

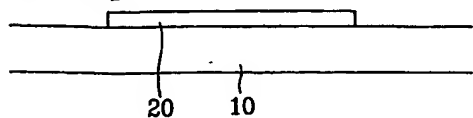


【도 4a】

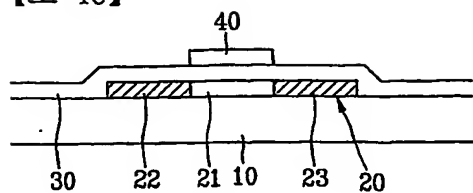
순차적 고상 결정



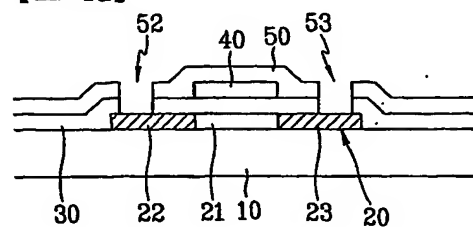
【도 4b】



【도 4c】



【도 4d】



【도 4e】

